

PENGARUH KITOSAN TERHADAP KUALITAS DAN DAYA SIMPAN BUAH TOMAT (*Solanum lycopersicum* L.)

Effect of chitosan on Quality and Shelf Life of Tomatoes (Solanum lycopersicum L.)

Ummu Kalsum¹, Dewi Sukma^{2*}, Slamet Susanto²

¹ Staf Pengajar Agroteknologi, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Gunadarma (Gunadarma University), Jl. Margonda Raya No. 100, Depok 16424 Indonesia.

² Departemen Agronomi dan Hortikultura, Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor (Bogor Agricultural University), Jl. Meranti Kampus Darmaga, Bogor 16680 Indonesia. Telp. (0251) 8629353. email: dsukma70@gmail.com.

*) Penulis korespondensi

ABSTRAK

Pelapisan buah tomat dibutuhkan untuk menghambat keluarnya gas, uap air dan oksigen sehingga memperlambat penuaan buah. Tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui peranan pelapisan kitosan terhadap kualitas dan masa simpan buah tomat. Penelitian ini telah dilakukan di Laboratorium Pascapanen, Departemen Agronomi dan Hortikultura IPB dari April sampai Mei 2013. Percobaan disusun menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) dengan satu factor, yaitu aplikasi kitosan. Perlakuan tanpa pelapis disebut sebagai kontrol, kitosan 25 ppm, kitosan 50 ppm kitosan 75 ppm dan kitosan 100 ppm. Analisis data menggunakan analisis sidik ragam pada level $\alpha = 5\%$, jika sidik ragam menunjukkan hasil berbeda nyata maka dilanjutkan dengan uji berjarak ganda Duncan pada level $\alpha = 5\%$. Hasil menunjukkan bahwa susut bobot terendah selama penyimpanan terjadi pada pelapisan kitosan 50 ppm. Kekerasan buah dipertahankan selama penyimpanan terjadi pada pelapisan kitosan 25 ppm dan 50 ppm. Penurunan kandungan padatan terlarut total (PTT) dan asam tertitrasi total (ATT) pada buah tomat dapat ditekan menggunakan pelapisan kitosan. Pelapisan terbaik untuk memperpanjang masa simpan dan mempertahankan kualitas buah tomat adalah kitosan 50 ppm.

Kata kunci: asam, brix, pelapisan, ppm, ral

ABSTRACT

Coating on tomatoes fruit are needed for inhibit the release of gas, water vapor and oxygen. The aim of this research was to know the effect of chitosan coating to quality and shelf life of tomatoes. This research has been conducted at Postharvest Laboratory, Agronomy and Horticulture Departement of Bogor Agricultural University in April to May 2013. The experiment was arranged in a completely randomized design (CRD) with one factor, i.e chitosan application. The treatment was without coater as control, chitosan 25ppm, chitosan 50 ppm, chitosan 75 ppm and chitosan 100 ppm. Data analysis used analysis of variance (anova) at level $\alpha = 5\%$, if the anova showed different results so the data continued with Duncan Multiple Range Test (DMRT) at level $\alpha = 5\%$. The result showed that the lowest weight loss during storage occurred in chitosan 50 ppm. Fruit hardness is maintained during storage by chitosan 25 and 50 ppm. The decrease of total soluble solid (TSS) and total titrable acidity (TTA) content on tomatoes can be suppressed

using chitosan coating. The best coating to extend shelf life and maintain the quality of tomatoes was chitosan 50 ppm.

Keywords: *acid, brix, coating, crd, ppm*

PENDAHULUAN

Buah tomat yang sudah dipanen tetap melakukan proses metabolisme. Energi yang digunakan dalam proses metabolisme tersebut menggunakan substrat dari cadangan makanan di dalam buah tersebut. Proses metabolisme pascapanen buah akan menimbulkan beberapa hal, seperti mempercepat proses hilangnya gizi buah dan mempercepat proses penuaan (Wills *et al.*, 2007). Buah setelah dipanen akan mengalami susut bobot. Susut bobot umumnya terjadi karena kehilangan air pada buah. Menurut Novita *et al.*, (2012) susut bobot pada buah tomat cenderung meningkat seiring dengan lamanya penyimpanan.

Tomat merupakan buah yang mudah rusak disebabkan oleh berbagai faktor fisik, kimiawi dan hayati. Menurut Rudito (2005) buah tomat tergolong buah klimakterik yang memiliki masa simpan singkat dan mudah rusak. Buah klimakterik secara umum mengalami laju respirasi yang tinggi pada awal penyimpanan dan menurun seiring lamanya masa penyimpanan. Usaha untuk memperahankan mutu dan memperpanjang daya

simpan buah tomat tersebut sampai tiba ke konsumen perlu dilakukan.

Metode yang dapat dilakukan untuk menghambat proses metabolisme buah adalah penyimpanan dengan atmosfer terkendali (Kader, 1985). Penyimpanan menggunakan atmosfer terkendali memerlukan biaya yang mahal, sehingga diperlukan alternatif metode penyimpanan yang lain. Metode lain yang lebih praktis dan ekonomis adalah penggunaan bahan pelapis (*coating*) (Novita *et al.*, 2012)

Pelapisan (*coating*) merupakan suatu metode pemberian lapisan tipis pada permukaan buah untuk menghambat keluarnya gas, uap air dan oksigen sehingga proses penuaan diperlambat. Isnaini (2009) menyatakan bahwa pelapis untuk buah menggunakan bahan yang tidak mencemari lingkungan. Kays (1991) melaporkan bahwa kitosan adalah bahan pelapis alami yang tidak beracun dan aman bagi kesehatan.

Nurhayati dan Agusman (2011) menyatakan bahwa kitosan memiliki keunggulan sebagai pelapis, diantaranya adalah bersifat *biodegradable*, dapat dimakan dan memiliki aktivitas anti

mikroba. Kitosan merupakan limbah dari pengolahan industri perikanan, seperti udang dan rajungan. Limbah kulit udang memiliki kadar kitin berkisar 15 – 20% (Widodo, 2006; Swastawati *et al.*, 2008). Beberapa penelitian melaporkan bahwa kitosan memperlambat penurunan susut bobot, total padatan terlarut, total asam dan vitamin C (Novita *et al.* 2012; Maghfiroh *et al.*, 2018). Informasi mengenai peranan kitosan terhadap pascapanen tomat masih belum banyak sehingga perlu diteliti bagaimana pengaruh kitosan terhadap masa simpan dan kualitas buah tomat tersebut. Tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui peranan pelapisan kitosan terhadap daya simpan dan kualitas buah tomat.

BAHAN DAN METODE

Bahan yang digunakan adalah kitosan, asam asetat (CH_3COOH), natrium hidroksida (NaOH), indikator phenolftalein (PP) dan buah tomat. Alat yang digunakan adalah *cosmotector*, buret titrasi, *hand refractrometer*, *RHS color chart* dan penetrometer.

Percobaan ini dilakukan pada Laboratorium Pascapanen Departemen Agronomi dan Hortikultura, Institut Pertanian Bogor pada bulan April sampai Mei 2013. Rancangan percobaan yang

digunakan adalah rancangan acak lengkap (RAL) satu faktor, yaitu pelapisan menggunakan kitosan. Pelarutan kitosan pada penelitian ini adalah kitosan 2 000 ppm, kemudian diencerkan untuk mendapatkan konsentrasi sesuai perlakuan, yakni 25 ppm, 50 ppm, 75 ppm dan 100 ppm sehingga penelitian ini terdiri atas lima perlakuan, yaitu tanpa pelapisan kitosan sebagai kontrol, pelapisan menggunakan kitosan 25 ppm, kitosan 50 ppm, kitosan 75 ppm dan kitosan 100 ppm.

Setiap perlakuan terdiri dari 5 buah tomat yang dipanen pada stadia kematangan 3 (*turning*). Buah tomat tersebut dicelupkan di masing-masing larutan kitosan selama 5 menit, kemudian kering-anginkan. Setelah itu, buah disimpan pada suhu ruang dan diamati pada 4 hari setelah perlakuan (HSP) dan 7 HSP pada variabel pengamatan. Respon eksternal buah tomat terhadap pelapisan kitosan yang diamati adalah warna kulit buah, susut bobot dan kelunakan buah. Pengamatan kualitas internal buah yang diamati adalah kandungan PTT dan ATT buah. Data yang diperoleh dianalisis menggunakan *analysis of varians* (anova) dengan taraf $\alpha = 5\%$. Hasil uji anova yang signifikan berbeda akan dilanjutkan dengan uji *Duncan Multiple Range Test* (DMRT) dengan taraf $\alpha = 5\%$.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Perubahan warna kulit buah tomat

Perubahan warna kulit buah dapat dijadikan sebagai salah satu indikator untuk mengetahui buah sudah layak dikonsumsi atau belum serta buah yang sudah tidak layak dikonsumsi. Perubahan warna kulit buah pada awal penyimpanan sampai 7 hari setelah perlakuan (HSP) tersaji dalam Tabel 1.

Selama penyimpanan buah tomat mengalami perubahan warna kulit. Warna pada kulit buah menunjukkan perubahan yang signifikan pada masing-masing perlakuan. Awal pengamatan kulit berwarna hijau kemerahan (*turning*), kemudian berubah menjadi *pink* dan *light red* saat 4 HSP. Perlakuan kitosan 75 ppm yang tidak mengalami perubahan warna. Perlakuan tersebut dapat mempertahankan warna kulit buah tetap hijau kemerahan

lebih lama dibandingkan dengan perlakuan yang lain. Perlakuan kontrol dan kitosan 100 ppm yang menunjukkan perubahan warna yang signifikan, yakni dari hijau kemerahan (*turning*) menjadi *light red*.

Perubahan warna tomat yang awalnya hijau kemerahan berangsur-angsur warna hijaunya menghilang disertai pengembangan pigmen kuning atau merah. Pada penyimpanan 4 HSP, perlakuan kitosan 75 ppm menunjukkan tidak ada perubahan warna yang terjadi pada buah tomat, sehingga warna buah tomat tetap *turning*. Menurut Moalemiyan et al (2011) pelapisan buah mampu menghambat degradasi klorofil dan pembentukan karoten. Selain itu, Tarigan et al (2016) menyatakan bahwa buah tomat yang berada pada stadia kematangan *turning* mampu mempertahankan tingkat kecerahan warnanya.

Tabel 1. Perubahan Warna Buah Tomat Selama Penyimpanan

Perlakuan	Perubahan Warna		
	0 HSP	4 HSP	7 HSP
Kontrol	<i>Turning</i>	<i>Light Red</i>	<i>Light Red</i>
Kitosan 25 ppm	<i>Turning</i>	<i>Pink</i>	<i>Light Red</i>
Kitosan 50 ppm	<i>Turning</i>	<i>Pink</i>	<i>Light Red</i>
Kitosan 75 ppm	<i>Turning</i>	<i>Turning</i>	<i>Light Red</i>
Kitosan 100 ppm	<i>Turning</i>	<i>Light Red</i>	<i>Light Red</i>

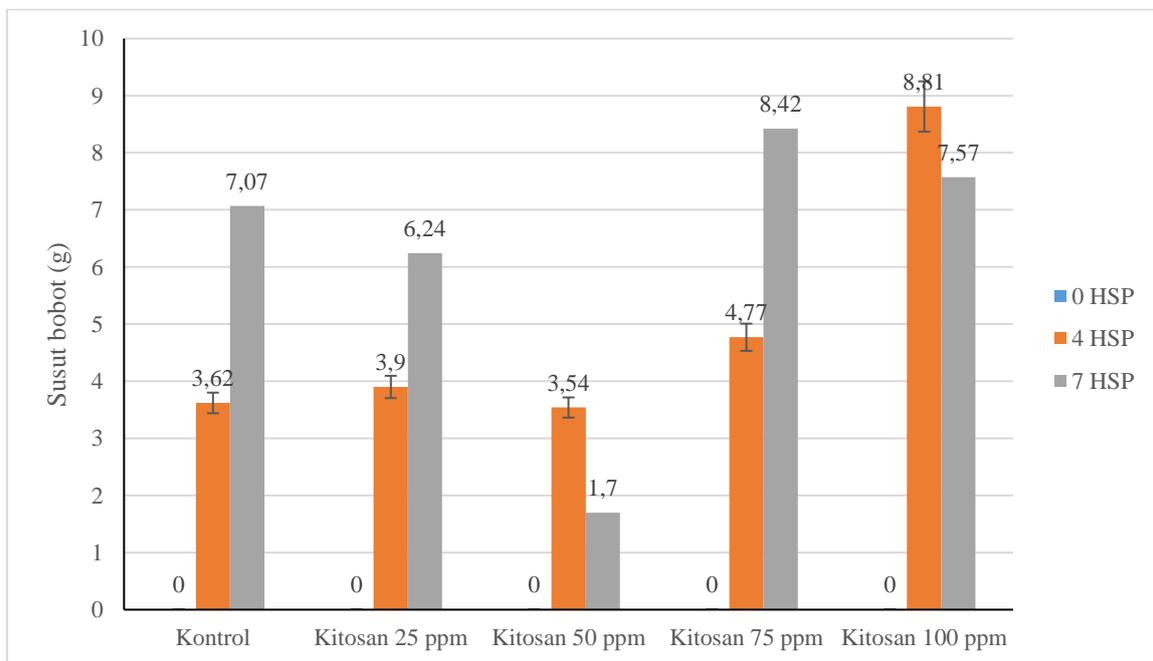
Keterangan: HSP = hari setelah perlakuan

Penyimpanan buah tomat pada 7 HSP menghasilkan buah dengan warna yang sama pada semua perlakuan, namun hanya perlakuan kitosan 100 ppm yang intensitas merahnya lebih tinggi dan menghasilkan buah dengan gejala pembusukan. Perlakuan lainnya menghasilkan buah yang masih layak konsumsi.

Susut bobot buah

Perlakuan pelapisan kitosan pada buah tomat terhadap susut bobot buah dapat dilihat pada Gambar 1. Hasil uji dari perlakuan pelapisan kitosan menunjukkan pengaruh yang signifikan terhadap susut bobot buah selama penyimpanan, baik

pada penyimpanan 4 HSP maupun 7 HSP. Susut bobot pada penyimpanan 4 HSP semua perlakuan masih kecil pada 4 perlakuan (berkisar 3 hingga 5 g), namun terjadi penurunan secara signifikan pada perlakuan 100 ppm kitosan, yakni mencapai 8.81 g. Hal ini diduga karena perlakuan kitosan 100 ppm terdapat kandungan kitosan yang berlebihan sehingga menutup hampir semua pori-pori buah tomat. Penutupan hampir semua pori-pori ini memungkinkan terjadinya respirasi anaerobik dan CO₂ yang dihasilkan pada proses respirasi tersebut terhambat keluar karena pori-pori buah tersebut tertutup lapisan kitosan.



Gambar 1. Perlakuan pelapisan kitosan terhadap susut bobot buah tomat

Winarno (1993) menjelaskan bahwa kehilangan bobot pada buah dan sayuran selama penyimpanan disebabkan oleh kehilangan air sebagai akibat proses penguapan dan kehilangan karbon selama respirasi sehingga menimbulkan kerusakan dan menurunkan mutu produk tersebut. Meindrawan *et al.* (2017) menyatakan bahwa pelapisan dapat meminimalkan kehilangan air buah melalui penurunan laju transmisi uap air.

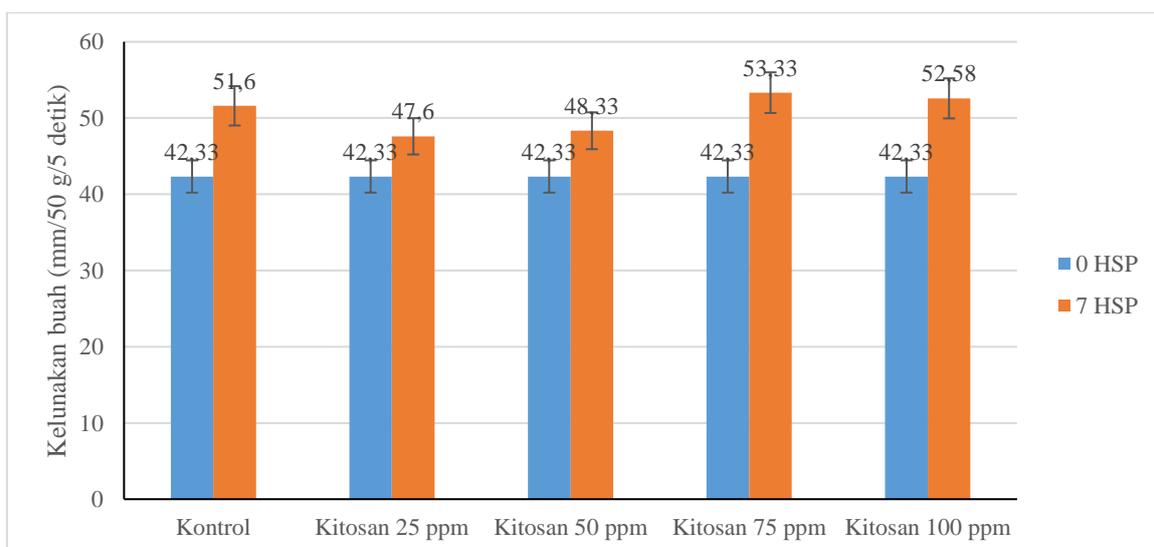
Penurunan bobot buah tomat pada semua perlakuan menunjukkan perbedaan pada 4 HSP dengan 7 HSP. Pada perlakuan kitosan 50 ppm dan 100 ppm terjadi susut bobot yang lebih tinggi pada penyimpanan 4 HSP dibandingkan 7 HSP. Dapat terlihat bahwa perlakuan 50 ppm kitosan merupakan perlakuan yang terbaik pada susut bobot, karena pada susut bobot yang terjadi paling rendah baik pada 4 HSP

maupun 7 HSP, sebesar 3.54 dan 1.70 secara berurutan.

Kelunakan buah

Peningkatan kelunakan buah terjadi selama penyimpanan pada semua perlakuan (Gambar 2).

Perlakuan kitosan 25 ppm menunjukkan kelunakan buah terkecil pada penyimpanan 7 HSP (47.60 mm/50 g/5 detik) namun nilai kelunakan buah tersebut tidak berbeda nyata dengan perlakuan kitosan 50 ppm. Kelunakan buah pada 3 perlakuan lainnya sudah melebihi 50 mm/50 g/5 detik. Peningkatan kelunakan buah selama penyimpanan menyebabkan penurunan mutu buah. Pelunakan buah tersebut terjadi di duga karena terjadi kerusakan struktur sel serta perombakan komponen penyusun dinding sel.



Gambar 2. Kelunakan Buah Tomat Selama Penyimpanan

Menurut Winarno (1993) menerangkan bahwa saat buah mulai masak dan menjadi masak, ketegaran buah berkurang karena pektin yang tidak larut (protopektin) telah dirombak menjadi pektin yang larut. Ali *et al.*, (2010) menyatakan bahwa pelunakan buah terjadi karena kerusakan atau kemunduran sel serta kerusakan komposisi dinding sel dan intraseluler buah. Kerusakan komponen dinding sel karena perubahan protopektin menjadi pektin yang menyebabkan daya kohesi antar dinding sel menurun.

Perlakuan pelapisan menggunakan kitosan 25 ppm dan 50 ppm menunjukkan persentase penurunan kelunakan yang paling rendah diantara lainnya. Hal ini diduga konsentrasi pelapisan kitosan tersebut menjadi konsentrasi yang efektif untuk penghambatan masuknya oksigen ke dalam jaringan buah. Menurut Prastyia *et al.*, (2015), pelapisan buah menyebabkan

oksigen yang masuk ke dalam jaringan lebih sedikit sehingga enzim yang terlibat dalam respirasi dan pelunakan menjadi kurang aktif. Meindrawan *et al.*, (2017) menyatakan bahwa pelapisan dapat meminimalkan pelunakan buah melalui penurunan laju transmisi uap air sehingga menekan kehilangan air dan mempertahankan kekerasan buah.

Respon Internal Buah Tomat Terhadap Pelapisan Menggunakan Kitosan

Respon internal buah tomat pada pelapisan kitosan meliputi padatan terlarut total (PTT) dan asam tertitrasi total (ATT) disajikan dalam Tabel 2. PTT pada 0 HSP tidak menunjukkan hasil yang signifikan berbeda, namun pada penyimpanan 7 HSP terjadi hal yang sebaliknya. Kandungan ATT buah tomat pada semua perlakuan selama penyimpanan tidak terjadi perbedaan yang signifikan.

Tabel 2. Respon Internal Buah Tomat Terhadap Pelapisan Menggunakan Kitosan

Perlakuan	PTT (°Brix)		ATT	
	0 HSP	7 HSP	0 HSP	7 HSP
Kontrol	4	2.67 a	2.06	1.35
Kitosan 25 ppm	4	3.47 ab	2.06	1.92
Kitosan 50 ppm	4	3.27 a	2.27	2.24
Kitosan 75 ppm	4	3.17 a	1.56	1.49
Kitosan 100 ppm	4	3.79 b	2.06	1.92

Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada uji DMRT taraf 5%. PTT = padatan terlarut total; ATT = asam tertitrasi total; HSP = hari setelah perlakuan

Pada percobaan ini terjadi penurunan PTT selama penyimpanan pada semua perlakuan. PTT tertinggi selama penyimpanan terdapat pada perlakuan pelapisan kitosan 100 ppm, sedangkan PTT terendah dimiliki oleh perlakuan kontrol (tanpa pelapisan). Penurunan PTT yang terjadi di duga sukrosa yang dimiliki oleh buah tomat digunakan untuk respirasi. Winarno (1993) menjelaskan bahwa penurunan total gula terjadi karena sebagian gula digunakan untuk proses respirasi. Menurut Willes (2000) menyatakan bahwa dalam proses pematangan selama penyimpanan buah, zat pati seluruhnya dihidrolisa menjadi sukrosa yang kemudian berubah menjadi gula-gula reduksi sebagai substrat dalam respirasi. Penurunan PTT yang signifikan terjadi pada perlakuan kontrol, hal ini menunjukkan bahwa buah yang tidak dilapisi kitosan mengalami laju respirasi tertinggi, sehingga banyak gula buah yang digunakan untuk proses respirasi buah tersebut.

Kandungan ATT buah tomat pada semua perlakuan selama penyimpanan mengalami penurunan. Menurut Baldwin (1994) bahwa buah klimakterik (termasuk buah tomat) secara umum mengalami peningkatan laju respirasi dan penurunan jumlah asam organik selama penyimpanan, hal ini dikarenakan asam organik

buah digunakan sebagai substrat energi dalam proses respirasi. Penurunan kandungan ATT yang signifikan terdapat pada perlakuan kontrol (tanpa pelapisan kitosan) dibandingkan perlakuan lainnya, yakni menurun sebesar 35%. Hal ini menunjukkan bahwa pelapisan tomat menggunakan kitosan mampu menekan laju respirasi sehingga penggunaan asam-asam organik dapat diminimalisasi.

Konsentrasi terbaik dalam pelapisan kitosan pada buah tomat perlu memperhatikan sifat fisik dan kimia buah. Hal yang menjadi penting untuk diperhatikan selama penyimpanan buah adalah susut bobot. Susut bobot buah pelapisan kitosan 50 ppm menunjukkan penekanan susut bobot buah yang paling baik, yakni berkisar 1.70 – 3.54 g selama penyimpanan. Kualitas internal buah selama penyimpanan pada perlakuan pelapisan kitosan 50 ppm juga dapat dipertahankan, hal ini ditunjukkan oleh penurunan kandungan PTT (18.25%) dan ATT (3.00%) yang tidak signifikan dibandingkan awal penyimpanan.

KESIMPULAN

Dari hasil dan uraian diatas dapat disimpulkan bahwa pelapisan kitosan mampu menekan penurunan susut bobot sehingga memperpanjang daya simpan

buah tomat. Pelapisan kitosan mampu mempertahankan kekerasan buah dan menekan kandungan PTT dan ATT buah tomat selama penyimpanan. Pelapisan kitosan 50 ppm adalah konsentrasi *coater* terbaik untuk penyimpanan buah tomat.

DAFTAR PUSTAKA

- Ali, A., M. Maqbool., S. Ramachandran and P. G. Alderson. 2010. Gum arabic as a novel edible coating for enhancing shelf- life and improving postharvest quality of tomato (*Solanum lycopersicum* L.) fruit. *Postharvest Biol. and Technol.* 58(1): 42-47.
- Baldwin, E.A. 1994. *Edible Coatings for Fresh Fruits and Vegetables: Past, Present, and Future*. Lancaster Pennsylvania, p. 25-64.
- Isnaini, N. 2009. Pengaruh edible coating terhadap kecepatan penyusutan berat apel potongan. Skripsi, Program Studi Teknik Kimia, Fakultas Teknik. Universitas Surabaya.
- Kader A A. 1985. *Modified atmospheres and Lowpressure Systems during Transport and Storage* p 58-64. In: A. A. Kader (ed.). *Postharvest technology of horticultural crops*. Univ. Calif., Oakland, USA.
- Kays, S. 1991. *Postharvest physiology of perishable plant product*. New York.AVI Book. USA.
- Maghfiroh, J., Sofa, AD., Aprilia A., Affandi AR. 2018. Efektivitas penambahan kitosan dan ekstrak jeruk nipis dalam pembuatan antimicrobial edible coating dan aplikasinya pada fresh-cut jambu biji kristal. *Jurnal Ilmu Pangan dan Hasil Pertanian* 2 (1): 82 – 90.
- Meindrawan, B., N. E. Suyatma., T. R. Muchtadi dan E. S. Iriani. 2017. Aplikasi pelapis bionanokomposit berbasis karagenan untuk mempertahankan mutu buah mangga utuh. *Jurnal Keteknikan Pertanian* 5 (1): 89-96.
- Moalemiyan, M., H. S. Ramaswamy and N. Maftoonazad. 2011. Pectin based edible coating for shelf-life extension of ataulfo mango. *Journal Food Process Engineering* 35(4): 572 – 600.
- Novita, M., Satriana, Martunis, Rohaya, S., Hasmarita, E. 2012. Pengaruh Pelapisan Kitosan terhadap sifat fisik dan kimia tomat segar (*Lycopersicum pyriforme*) pada berbagai tingkat kematangan. *Jurnal Teknologi dan Industri Pertanian Indonesia* 4 (3): 1 – 8.
- Nurhayati, Agusman. 2011. Edible film kitosan dari limbah udang sebagai pengemas pangan ramah lingkungan. *Squalen* 6 (1): 38 – 44.
- Prastyana, O. A., I. M. S. Utama dan N. L. Yulianti. 2015. Pengaruh pelapisan emulsi minyak wijen dan minyak sereh terhadap mutu dan masa simpan buah tomat (*Lycopersicon esculentum* Mill). *Jurnal BETA* 3(1): 1-10.
- Rudito. 2005. Perlakuan komposisi gelatin dan asam sitrat dalam edible coating yang mengandung gliserol pada penyimpanan tomat. *Jurnal Teknologi Pertanian* 6(1) : 1-6.
- Swastawati, F, Wijayanti, I., Susanto, E. 2008. Pemanfaatan limbah kulit udang menjadi edible coating untuk mengurangi pencemaran lingkungan. Jurusan Perikanan Universitas Diponegoro. *Jurnal Teknologi Lingkungan* 4 (4): 101 – 106.
- Tarigan, N. Y. S., I. M. S. Utama dan P. K. D. Kencana. 2016. Mempertahankan mutu buah tomat

- segar dengan pelapisan minyak nabati. *Jurnal BETA* 4(1) : 1-9.
- Widodo, A. 2006. Potensi Kitosan dari Sisa Udang sebagai Koagulan Logam Berat Limbah Cair Industri Tekstil. Skripsi, Jurusan Teknik Kimia, Institut Teknologi Sepuluh November (ITS).
- Willes, J. V. 2000. Water Vapor Transmission Rates of Chitosan Film. *Journal of Food Science*. 60 (7): .
- Wills R, McGlasson B, Graham D, dan Joyce D. 2007. *Postharvest, an introduction to the physiology and handling of fruits, vegetables and ornamentals*. 4th ed. UNSW Press.
- Winarno, F.G. 1993. *Pangan, Gizi, Teknologi dan Konsumen*. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta